

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1934

THÈSE

133

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Georges-Alexandre-Jean DÉSÉVÉDAVY

Né le 26 février 1908, à Rennes (Ille-et-Vilaine)

BASES PHYSIOLOGIQUES

DE LA

CLIMATOLOGIE

(ESSAI DE CLIMATOLOGIE GÉNÉRALE)

Président : M. BEZANÇON, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1934

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1934

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Georges-Alexandre-Jean DÉSÉVÉDAVY

Né le 26 février 1908, à Rennes (Ille-et-Vilaine)

BASES PHYSIOLOGIQUES

DE LA

CLIMATOLOGIE

(ESSAI DE CLIMATOLOGIE GÉNÉRALE)

Président : M. BEZANÇON, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1934

DOYEN... G. ROUSSY

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale.....	PROUST.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale.....	STROHL.
Chimie médicale.....	DESGREZ.
Bactériologie	DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.....	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales.....	BAUDOUIN.
Pathologie médicale.....	CLERC.
Pathologie chirurgicale.....	CHEVASSU
Anatomie pathologique.....	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale.....	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive.....	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée.....	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	Maurice VILLARET.
Clinique médicale.....	ACHARD.
	BEZANÇON.
	CARNOT.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.....	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants.....	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale...	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.....	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.....	LEMIERRE.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale.....	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
Clinique ophtalmologique.....	LENORMANT.
Clinique urologique.....	TERRIEN.
	MARION.
Clinique d'accouchements.....	BRINDEAU.
	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique.....	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale.....	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique.....	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale.....	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique.....	SERGENT.
Clinique de la tuberculose.....	Léon BERNARD.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.....	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire.....	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE.. Neurologie et Psychiâtrie.
 BÉNARD (H.)... Pathologie médicale.
 BERNARD (E) . Pathologie médicale.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BROCC Pathologie chirurgicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHABROL Pathologie médicale.
 CHEVALLIER.. Pathologie médicale.
 DOGNON Physique.
 DONZELOT Pathologie médicale.
 FEY Urologie.
 GALLIARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 GATELLIER ... Pathologie chirurgicale.
 DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie
 chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD Histologie
 HAGUENAU ... Pathologie médicale.
 HALPHEN..... Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.
 LABBÉ (Henri) . Chimie biologique.
 LACOMME Obstétrique.

MM.

LANTUÉJOL . Obstétrique.
 LAROCHE (G.).. Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 Mlle J. LÉVY ... Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI. Neurologie et Psychiâtrie .
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS. Pathologie chirurgicale.
 PIÉDELIEVRE . Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 QUÉNU Pathologie chirurgicale.
 RICHET Physiologie.
 SANNIÉ Chimie biologique.
 SÈNÈQUE Pathologie chirurgicale.
 SÉZARY Dermatologie et Syphili-
 graphie.
 TROISIER Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VALLERY-RADOT (Pasteur). Pathologie
 médicale.
 VELTER Ophtalmologie.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT . Physiologie.

MM.

LEROUX Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 ZIMMERN Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.

ABRAMI Clinique médicale.
AUBERTIN..... Clinique médicale.
BRULÉ..... Clinique médicale.
CHIRAY Clinique médicale.
DUVOIR Clinique médicale.
HARVIER..... Clinique médicale.
LIAN Clinique médicale.
GUÉNIOT Clinique obstétricale.
LE LORIER Clinique obstétricale.

MM.

LÉVY-SOLAL .. Clinique obstétricale.
METZGER Clinique obstétricale.
BASSET Clinique chirurgicale.
CADENAT Clinique chirurgicale.
HEITZ-BOYER . Clinique chirurgicale.
MOCQUOT Clinique chirurgicale.
MOURE..... Clinique chirurgicale.
SCHWARTZ ... Clinique chirurgicale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.

CHAILLEY-BERT, agrégé ...	Éducation physique.
FREY	Stomatologie.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MES PARENTS

A MES AMIS

A M. LE PROFESSEUR BEZANÇON

**Membre de l'Académie de Médecine
Professeur de Clinique Médicale à la Faculté de Paris
Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine**

*Qui nous a fait l'honneur d'accepter la
présidence de cette thèse.*

A MES MAITRES

M. LE DOCTEUR QUENTIN

Professeur à l'Ecole de Médecine de Rennes

M. LE DOCTEUR LAMACHE

Professeur à l'Ecole de Médecine de Rennes

M. LE DOCTEUR MARQUIS

Chirurgien de l'Hôtel-Dieu de Rennes

BASES PHYSIOLOGIQUES DE LA CLIMATOLOGIE

(ESSAI DE CLIMATOLOGIE GÉNÉRALE)

INTRODUCTION

La conception biologique du climat.

Certains mots ont une singulière fortune. Après avoir suivi pendant des siècles une destinée humble, ayant une signification et un emploi limités, les voilà subitement repris par l'intérêt général et répandus dans tous les domaines de l'activité humaine. Cette célébrité, comme toutes les célébrités, ne va pas sans modifier le « caractère » du mot. De clair et précis celui-ci devient souvent vague et nébuleux, apte à désigner les choses les plus diverses au gré de celui qui les emploie.

Ainsi, le terme *climat* a eu sans aucun doute un regain d'actualité pendant ces dernières années. La littérature n'a pas été étrangère à cette faveur soudaine. Le mot climat s'est révélé subitement très commode pour désigner une influence environnante, surtout dans ce qu'elle a de plus subjectif et de plus difficile à expliquer. On a ainsi parlé du climat d'une maison, du climat d'une personne, etc.

Depuis que la notion du climat a gagné le langage

courant et la littérature, il semblait que la signification de ce terme demandait à être révisée au point de vue scientifique.

Nous ne voulons pas retracer ici l'histoire de la climatologie. Cette science, née de l'union des deux disciplines scientifiques les plus anciennes : l'astronomie et la médecine, a des origines très lointaines et impossibles à retrouver. Nous nous occuperons donc surtout de l'état actuel de la climatologie.

Qu'est-ce que le climat ?

La signification étymologique donne au mot climat une objectivité qui dépasse même ce que nous pouvons lui attribuer aujourd'hui. Climat signifie *inclinaison*, c'est-à dire l'angle que forme le ciel avec la Terre, ce qui dans d'anciennes cosmogonies pouvait déterminer les diverses influences atmosphériques que subissait une région donnée. D'ailleurs, très rapidement le terme de climat servait à désigner une contrée même, étant donné que le climat en formait une des caractéristiques les plus saillantes.

Actuellement, il semble très difficile de fournir une définition exacte du climat. La source de la difficulté, c'est qu'en réalité il existe deux disciplines très différentes qui étudient le climat ; il existe, en quelque sorte, deux climatologies. L'une est une partie de la météorologie ; l'autre est la climatologie médicale. La climatologie pure est définie de la façon suivante par les météorologues :

« Elle étudie la manière dont se produisent, en chaque lieu, les divers phénomènes météorologiques, les relations de ces phénomènes entre eux, l'influence des conditions géographiques et topographiques, les rapports de ces phénomènes avec le développement des végétaux, la vie des animaux, la santé publique, etc. » (A. Angot.)

Il nous semble donc que la climatologie médicale est déjà inscrite dans la climatologie météorologique et qu'il n'y a nul lieu d'opposer les deux climatologies. Il est évident d'autre part que le médecin et le biologiste n'ont pas à s'occuper des causes des phénomènes météorologiques, ils n'ont qu'à les accepter tels qu'ils sont : pour eux ces phénomènes constituent les données du problème dont les inconnues sont représentées par l'effet des faits météorologiques sur l'organisme humain.

Il y a donc lieu de distinguer au sein de la Climatologie une Physiologie climatologique ou plus simplement une climato-physiologie, comme l'appellent les auteurs allemands. Cette climato-physiologie appliquée plus particulièrement à la médecine se subdiviserait en climato-pathologie, expliquant l'influence des climats sur la production des maladies, et en climato-thérapie, étudiant l'application des facteurs climatiques au traitement des maladies.

Ayant ainsi délimité le domaine de chacune des disciplines, nous allons essayer de donner une définition du climat. Il est encore actuellement impossible d'en éliminer toute donnée purement subjective, mais

il est nécessaire de limiter celles-ci au strict minimum indispensable.

Voilà une définition que propose A. Loewy, dans un ouvrage récent : « Le climat est la somme de tous les phénomènes atmosphériques et terrestres caractéristiques pour une contrée qui peuvent influencer directement nos sens ». A notre avis, cette définition est encore trop subjective. Il existe, sans nul doute, des phénomènes atmosphériques qui sont importants sans qu'ils influencent aucunement nos organes des sens ; il faut recourir à des appareils sensibles pour les découvrir. L'autre restriction que fait cet auteur nous semble également superflue : il n'y a pas seulement les phénomènes caractéristiques qui importent ; il faut tenir compte des perturbations atmosphériques, à moins qu'elles soient exceptionnelles dans la contrée en question.

Qu'on nous permette de proposer à notre tour une définition du climat : *c'est l'ensemble des influences atmosphériques, géologiques et cosmiques auxquelles les êtres vivants se trouvent exposés dans une région donnée.* Il nous semble en effet que c'est influence le terme exact qu'on doit employer pour désigner les phénomènes climatiques : ils n'ont d'intérêt qu'en tant qu'ils influencent les êtres vivants. Nous avons en outre ajouté aux facteurs atmosphériques et aux facteurs géologiques des facteurs cosmiques, bien que ceux-ci soient encore mal connus.

Sur cette définition, nous allons pouvoir raisonner pour étudier les bases de la climatologie médicale.

Ces bases, à notre avis, sont avant tout physiologiques. Sans connaître l'effet des divers facteurs du climat sur l'homme normal, il est impossible d'en déterminer l'effet thérapeutique, comme également l'effet pathogène.

PLAN DU TRAVAIL

Notre travail se divise en deux grandes parties : une première partie analytique où nous envisagerons l'effet physiologique des constituants principaux du climat, et une seconde partie synthétique où nous étudierons les principaux types de climats.

Parmi les *composants du climat*, il nous a été impossible de les étudier tous. Il est actuellement incontestable que les plus importants sont les suivants :

- l'altitude ;
- la température ;
- la lumière ;
- l'état hygrométrique ;
- le régime des vents ;
- l'électricité atmosphérique ;
- les radiations ;
- la nature du sol ;
- la faune et la flore.

Ce sont ces facteurs-là que nous avons étudiés, selon leur importance respective. Après avoir passé en revue leurs influences physiologiques, nous envisagerons les principaux climats qui se trouvent actuellement utilisés en thérapeutique :

- le climat d'altitude ;
- le climat maritime ;
- le climat désertique.

Nous étudierons sommairement le climat tropical dont l'intérêt est surtout pathologique ; on en connaît l'effet pathogène. Enfin, nous montrerons que toute classification des climats est nécessairement schématique car ils sont multiples. Il y en a autant qu'il y a de combinaisons possibles entre les divers facteurs.

PREMIÈRE PARTIE

LES COMPOSANTS DU CLIMAT

1. Moyens d'étude.

Il est évident que l'étude scientifique de la climatophysiology n'a été rendue possible que grâce aux méthodes tout à fait modernes et précises dont dispose le biologiste moderne. Il serait trop long d'insister sur chacune de ces méthodes dont seuls les résultats nous intéressent ici. Rappelons cependant que toutes les méthodes qui ont permis d'explorer les échanges caloriques, et, par leur intermédiaire, le métabolisme général de l'organisme, ont rendu les plus grands services. Il en est de même de l'exploration des fonctions endocriniennes, des épreuves fonctionnelles de la respiration, de la circulation, du foie, etc.

Ce sont ces méthodes qui ont permis de substituer à des appréciations purement qualitatives des données quantitatives et objectives. Dans un autre ordre d'idées, les moyens de mesure physique ont été également d'une haute importance pour nous faire connaître les phénomènes constituant le climat par des données quantitatives. Le dosage de la lumière, de l'électricité atmosphérique, jusqu'aux procédés de détection des

radiations cosmiques ont préparé pour ainsi dire l'œuvre du médecin climatologue. Celui-là n'a plus qu'à combiner les résultats de ces diverses méthodes pour poser ses indications thérapeutiques.

2. L'influence de l'altitude.

Parmi tous les facteurs climatiques, c'est l'altitude qui est certainement la mieux connue et la plus anciennement explorée. Les premières observations sur l'influence physiologique de l'altitude datent de la fin du xvi^e siècle. Le premier physiologiste qui l'a étudiée fut Paul Bert, en 1882, et depuis cette époque les études n'ont guère cessé de progresser et se sont encore récemment enrichies par l'exploration de la stratosphère.

Nous n'étudierons pas ici le mal des montagnes, les malaises éprouvés par les aviateurs, etc. Nous allons envisager simplement les principales modifications de l'organisme sous l'influence de l'altitude. Il n'est pas douteux que toute modification est sous la dépendance de la *diminution de pression atmosphérique*. Au lieu d'étudier le facteur altitude, nous aurions dû envisager l'influence des variations de la pression atmosphérique.

A mesure que la pression atmosphérique diminue, l'air inspiré devient de plus en plus pauvre en oxygène, ce qui oblige le poumon à un travail plus intense. Les modifications sanguines qui sont importantes et constantes compensent dans une certaine mesure l'exagération des fonctions respiratoires qui pourrait à la

longue amener la fatigue. On sait que le nombre des globules rouges augmente aux hautes altitudes. Cette augmentation est d'abord transitoire, due à la contraction et à la chasse splénique (L. Binet), puis la polyglobulie devient chronique par une véritable hyperactivité de la moelle osseuse. Chez certains sujets, on observe même une érythrémie des altitudes, analogue à la maladie de Vaquez et qui peut amener la mort. Elle guérit par contre immédiatement lorsque le malade quitte le climat d'altitude (C. Monge). La vie à une haute altitude exige une dépense d'énergie supérieure à celle de la plaine, réalisant une augmentation du métabolisme de base. Cependant, cette augmentation n'est pas due directement à l'influence de l'altitude, mais à une activité musculaire et organique accrue. Cette considération explique les excellents effets du climat d'altitude sur l'évolution de la maladie de Basedow (Witz). D'autres effets de l'altitude seraient une légère insuffisance du cœur droit, une diminution des fonctions rénales (Guillemard et Moog), etc.

Telles sont les influences qui sont incontestablement dues à l'altitude elle-même. On a actuellement tendance (Stroomann, van Oordt, etc.) à attribuer la principale influence des climats d'altitude non plus à l'altitude elle-même, mais à des facteurs qui lui sont associés : la luminosité et la stabilité thermique avec sécheresse relative de l'atmosphère. Cela, comme l'affirme Bezançon, est une exagération manifeste, et l'effet propre de l'altitude est certain.

3. Effet de la température.

L'homme, comme tous les animaux homéothermes, réagit contre les variations thermiques en maintenant sa température centrale à un niveau remarquablement constant, aux environs de 37°. Les principaux effets de la température envisagés au point de vue climatologique consisteront donc en une mise en jeu du mécanisme thermo-régulateur.

Voilà schématiquement les effets du refroidissement et du réchauffement.

a) Refroidissement. — Vasoconstriction cutanée allant de pair avec une vasodilatation des viscères profonds y compris le poumon, le cerveau et tout particulièrement les viscères abdominaux.

Cette vasodilatation profonde a pour résultat de stimuler le travail cellulaire et augmenter ainsi les combustions. On a particulièrement bien étudié à ce point de vue là le foie qui, d'après Lefèvre, joue un rôle capital dans la thermorégulation. Les expériences de R. Palma permettent d'affirmer que le refroidissement détermine une congestion hépatique facilitant la décomposition du glycogène en glucose, ce qui détermine une hyperglycémie avec glycosurie.

Au point de vue climatique, les effets du froid sont très favorables au métabolisme. Une température froide chez un sujet qui peut mettre en œuvre son mécanisme thermorégulateur augmente les échanges,

active la respiration et la circulation, et stimule toutes les activités nerveuses.

b) Réchauffement. — L'action de la chaleur est l'inverse des modifications qu'a déterminées le froid. Il existe une vasodilatation cutanée avec vasoconstriction profonde, ce qui détermine une diminution des activités viscérales, d'où baisse du taux des échanges.

Envisagé du point de vue thérapeutique, l'effet de la chaleur peut être salulaire par élimination sudorale, mais seulement si la chaleur est sèche. C'est plutôt par son effet pathogène que la chaleur se distingue et nous la retrouverons à propos du climat tropical.

Au point de vue climatologique, on attache une importance considérable à la moyenne thermique d'un climat et à l'importance des écarts de température pendant l'année ou même dans la journée. Pendant longtemps, on croyait que la principale qualité thérapeutique d'un climat consistait en une grande *stabilité thermique*. Il est certain que cette stabilité a son importance, car, une fois que l'organisme est habitué à un type de température, sa régulation fonctionne, alors que l'adaptation continuelle à des températures changeantes nécessite une dépense d'énergie considérable. Nous verrons plus loin le climat qui assure de la façon la plus parfaite cette stabilité.

4. Importance de la lumière.

C'est la lumière qui paraît être le facteur le plus actuel du climat. De nombreux travaux (de Rudder, Bruning, Seelig et Cooper, Morhardi, Ravina, etc.) ont montré l'effet pathogène du manque de lumière. Selon la plupart des auteurs modernes, la fréquence des maladies infectieuses pendant l'hiver ne serait pas uniquement due au froid, mais surtout au manque de lumière. L'influence prépondérante de la lumière sur les phénomènes de croissance est connue de tous; Lange a montré récemment que la carence solaire est capable d'influencer profondément le comportement psychique des individus. La dépression psychique serait surtout fréquente pendant les mois peu ensoleillés.

Il existe des travaux physiologiques classiques sur la lumière en tant que stimulus de la matière vivante. Nous passons sur le rôle de la lumière dans la physiologie végétale; chacun connaît le phénomène de la photosynthèse.

Dans un domaine plus près de la médecine, on sait que la lumière active la multiplication cellulaire. C'est ainsi que Carnot, Leriche et Policard, Vignes, etc. (cités par L. Binet) ont constaté l'effet bienfaisant de la lumière solaire sur la cicatrisation des plaies. La lumière active surtout le métabolisme général; elle est un facteur de la fixation du calcium, etc.

Il importe d'insister sur le fait que les rayons solaires contiennent en dehors des radiations visibles, des radiations ultraviolettes dont les effets biologiques

applicables à la thérapeutique sont très nombreux : activation du système nerveux végétatif (Huant) et surtout action bactéricide particulièrement marquée pour le bacille de Koch.

On conçoit donc que l'insolation soit un des facteurs les plus importants d'un climat. Les constituants du spectre solaire sont plus ou moins absorbés par l'atmosphère, selon l'altitude, l'état hygrométrique, etc.

Plusieurs auteurs dont Jausion, Foveau de Courmelles, etc., ont insisté d'autre part sur la toxicité de la lumière. Cette toxicité ou phototoxie se manifeste d'une part par les mélanopathies lorsque la pigmentation cutanée s'acquiert brusquement, ou bien par des accidents divers encore difficilement explicables, dont certains, tout au moins, semblent être dus à la sensibilisation de l'organisme par la lumière à l'action toxique de diverses substances (photosensibilisation).

5. L'état hygrométrique.

L'influence de l'humidité ou de la sécheresse de l'atmosphère est décisive quant aux réactions de l'organisme contre la chaleur ou le froid. Le refroidissement, en particulier, ne peut être bien supporté que lorsque l'atmosphère est tout à fait sèche.

Ce qui distingue aussi le climat tropical du climat désertique, c'est essentiellement l'état hygrométrique. Il est donc de première importance de connaître la moyenne annuelle des pluies, de la nébulosité et du brouillard, pour apprécier un climat.

6. Le régime des vents.

« Le vent est la clé du climat de chaque région » a dit Vallot (cité par Bezançon) et, au point de vue climatique thérapeutique, le régime des vents a en effet une importance considérable. Au point de vue des mouvements de l'atmosphère il y a lieu de distinguer deux catégories : les vents réguliers (alizés et contre-alizés ; brises de terre, de mer, de montagne, etc.) et les vents qui jouent le rôle de perturbation atmosphérique.

Ces derniers ont été particulièrement étudiés par les pathologistes : on a décrit un syndrome du vent du Midi (Mouriquand), on a étudié l'influence physiologique du Foehn, etc. Parmi ces vents, les plus importants sont le Mistral, la Tramontane, le Siroco, le Bora, etc.

Au point de vue thérapeutique les vents irréguliers jouent un rôle dont la portée est difficile à prévoir. Le mieux est donc de les éliminer, et les stations climatiques doivent être abritées contre le vent.

7. L'électricité atmosphérique.

On connaît assez mal l'action de l'ionisation de l'atmosphère sur l'homme normal et sur l'homme malade. On sait que l'approche des orages a des effets déprimants ou au contraire stimulants sur certains individus, mais ce sont seulement des données empiriques.

G. Schorer a étudié récemment ces faits d'une façon expérimentale. Cet auteur a constaté que l'aug-

mentation de la conductibilité électrique de l'air détermine une baisse de la pression de l'air alvéolaire et une dilatation cardiaque.

8. Les radiations cosmiques.

Les recherches de la physique moderne ont montré que notre atmosphère reçoit, en dehors des rayons caloriques du soleil et des radiations lumineuses et ultra-violettes, des rayons de courte longueur d'onde, analogues à des rayons X ou aux émanations des corps radio-actifs. Selon l'hypothèse de Millikan il s'agirait de radiations d'origine cosmique dont la provenance plus exacte est encore complètement inconnue. Ces radiations seraient en grande partie absorbées par l'atmosphère gazeuse. On ne connaît encore rien de leur action physiologique.

9. Influences géologiques.

Ces facteurs souvent négligés ont cependant une importance considérable. Rien que la conformation géologique du sol arrive à transformer complètement un climat. (Nous en verrons l'intérêt à propos des climats locaux.) Il est évident qu'une station climatique située au fond d'une cuvette est très différente d'une autre qui est sur un plateau.

Les eaux qui environnent la région, la direction de la vallée, jusqu'à la nature du sol jouent des rôles décisifs. C'est ce dernier facteur qui règle le drainage des eaux. Un terrain sablonneux ou calcaire assure

un climat plus sec que le sol argileux. Les terrains d'alluvion entretiennent l'humidité (Bezançon).

10. Flore et faune.

Bien que l'influence du peuplement vivant des régions n'appartienne plus au climat proprement dit, on ne peut le laisser passer dans une étude climatologique médicale. On connaît l'importance des forêts, de leur abondance et même de l'espèce exacte des végétaux qui la constituent pour la salubrité et pour les indications d'un climat. On connaît le rôle général de la végétation pour l'épuration de l'atmosphère. Les végétaux absorbent le gaz carbonique et exhalent de l'oxygène.

La teneur en iode et en brome de l'air marin est due également à la présence des algues dont la décomposition met en liberté ces éléments.

Le rôle de la faune a également une importance. Quelle que soit la salubrité d'un climat, s'il existe des insectes nuisibles, transmetteurs d'une maladie, tous les autres avantages disparaissent.

Après cet exposé rapide des divers constituants du climat tel que nous l'avons défini plus haut, nous pouvons aborder l'étude synthétique des divers types de climats particulièrement utilisés en climato-thérapie.

DEUXIÈME PARTIE

LES PRINCIPAUX TYPES DE CLIMAT

I. — Le climat d'altitude.

Il existe actuellement toute une série de travaux remettant au point la question des climats d'altitude. C'est certainement celui-ci qui est le mieux connu et dont les indications sont les plus étendues.

Les populations de haute montagne, comme les touristes, connaissent depuis longtemps les effets particulièrement nets du climat d'altitude. Nous avons vu plus haut les principaux composants de ce climat : diminution de la pression atmosphérique, la sécheresse de l'air et surtout l'intensité des diverses radiations qui sont peu absorbées par l'atmosphère. Nous avons vu également que la diminution de la pression atmosphérique augmente les éléments figurés du sang. Les recherches de Loewy ont montré qu'elle active le métabolisme cellulaire général. Les hydrates de carbone brûlent mieux et la glycosurie pathologique peut ainsi être diminuée. Il y a également une augmentation des échanges gazeux au niveau du poumon, une légère tachycardie et une augmentation de la pression artérielle. Les climats de grande altitude sont nette-

ment contre-indiqués pour les sujets qui présentent une insuffisance cardiaque même légère car la raréfaction de l'air demande un travail cardiaque accru.

Il y aurait également une inversion du rapport calcium-potassium du sang, dans le sens d'une augmentation du calcium et diminution du potassium.

Un autre facteur important, la sécheresse de l'air, serait obtenue dans les conditions les plus favorables dans la montagne. A 2.000 mètres, l'état hygrométrique est identique à celui du climat désertique, avec la différence que le froid empêche l'augmentation de la déperdition aqueuse par la peau et par le poumon.

L'effet des radiations est mis actuellement au premier plan de l'action du climat d'altitude. Nous n'insistons pas sur tous les travaux expérimentaux et thérapeutiques qui ont étudié l'effet physiologique de chacune des radiations ; nous les avons mentionnés plus haut. Pour que l'effet de la lumière, des rayons ultraviolets, etc., soit favorable, il doit être dosé judicieusement, car, la dose optima dépassée, on obtient des accidents toxiques qui peuvent être graves.

En dehors de ces deux facteurs principaux, mentionnons encore la stabilité thermique. On sait que les écarts annuels de température sont petits dans la haute montagne. Jusqu'à ces derniers temps on était fort indécis sur l'opportunité des cures d'altitude en hiver. Les travaux de Stromann, de Linder, de Nonnenbruch, etc., sont venus nous en montrer les avantages. Les malades souffrent dans la plaine pendant l'hiver de la diminution des rayonnements. Or, ceux-

ci sont intégralement conservés dans la haute montagne pendant toute la durée de l'année.

Il y a encore un facteur que nous n'avons pas étudié dans la première partie de notre travail, c'est la *pureté de l'atmosphère*. Storm van Loeuwen attribue à ce facteur l'influence favorable de l'altitude sur les maladies allergiques : asthme, rhume des foins, etc. Il semble en effet que ces maladies sont en partie dues à la présence dans l'atmosphère de débris d'origine organique qui feraient défaut dans l'atmosphère des montagnes.

II. — Le climat maritime.

Il n'existe pas en réalité un climat maritime, mais plusieurs, et leur effet physiologique et thérapeutique est loin de présenter la même homogénéité que celui du climat d'altitude. Pour ne considérer que les côtes françaises, on doit parler du climat de la Manche, du climat de l'Océan et du climat méditerranéen. Nous envisagerons les caractères communs aux climats maritimes, avant d'étudier sommairement ces trois types.

*
* *
*

Les principaux facteurs des climats maritimes sont la température relativement basse, le régime des vents et les radiations lumineuses. La stabilité thermique est beaucoup plus grande au bord de la mer, d'une

façon générale, qu'au milieu d'un continent. Le régime des vents, abstraction faite des vents de terre accidentels sur lesquels nous reviendrons, régularise la température et donne aux climats maritimes des propriétés activantes sur la plupart des fonctions organiques.

C'est d'ailleurs la *mobilité plus grande de l'atmosphère* qui domine les climats maritimes. Cette mobilité est sous l'influence des marées, elle est donc plus grande au bord de la Manche et de l'Atlantique qu'en Méditerranée. Il importe d'insister sur le fait que les effets du climat maritime sont moins immédiats que ceux de l'altitude ; ils ne se font sentir qu'à condition de s'exposer sur la plage plusieurs heures par jour. On voit donc le rôle que peuvent y jouer les radiations.

* * *

L'influence du climat de la Manche et de l'Océan sur l'homme normal a été étonnamment peu étudiée. Il nous faut donc consulter les travaux allemands sur l'effet du climat de la Mer du Nord. Kestner, Häberlin et d'autres auteurs ont montré que le climat de cette mer fait baisser la pression artérielle maxima en laissant la minima indifférente. Il y a une augmentation du métabolisme général, mais les échanges de matières organiques et minéraux ne semblent pas influencés d'une manière typique. Berliner a montré que les facultés psychiques y subissaient une stimulation ; il y a une augmentation légère des globules rouges. Au point de vue de ses indications, le

climat de la Manche est utilisé pour les tubercules chirurgicales, mais toute atteinte pulmonaire constitue une contre-indication formelle. L'influence aggravante sur les lésions pulmonaires est sans doute due à des vents à effet vasodilatateur viscéral qui favorisent les poussées congestives et les hémoptysies.

* * *

Le climat méditerranéen est très différent. Les éléments favorables sont constitués par une grande stabilité thermique et l'intensité des rayonnements, mais l'humidité de l'atmosphère et surtout l'importance des vents locaux rendent ce climat peu apte aux applications thérapeutiques. Tout au plus peut-il être sédatif pour le système nerveux chez des individus normaux mais légèrement surmenés. Le Mistral peut être désastreux pour un tuberculeux pulmonaire, en favorisant toutes les tendances congestives. Nous verrons du reste qu'il n'y a pas un climat méditerranéen, mais plusieurs, même si l'on ne considère que les côtes françaises.

III. — Le climat désertique.

C'est le premier climat qui fut utilisé dans le traitement de la tuberculose, à l'époque où l'on recherchait surtout la stabilité thermique comme première qualité d'un climat thérapeutique.

Voici les principales modifications qu'il apporte à l'économie :

1° La tension artérielle est diminuée quant à la maxima, cette diminution existe non seulement chez les sujets normaux, mais aussi chez les hypertendus, quelle que soit l'origine de leur maladie ;

2° Il y a une augmentation considérable des éléments figurés du sang, mais seulement lorsque le séjour y est suffisamment long. On a ainsi trouvé chez les indigènes même 6 à 7 millions de globules rouges en Egypte et en Tunisie ;

3° L'effet le plus important est l'augmentation de la perspiration cutanée, portant l'élimination aqueuse totale à presque 3 litres par jour. Il importe d'insister sur le fait que seule l'eau s'élimine de cette façon et que la rétention des chlorures ou des produits azotés peut constituer un danger pour le rein, surtout chez des sujets prédisposés.

Comme autres caractéristiques de ce climat, citons : l'intensité des radiations, la sécheresse de l'atmosphère et la relative immobilité de l'atmosphère, sauf les grands vents accidentels comme le Siroco, la Mousson, etc.

IV. — Le climat tropical.

Alors que les climats que nous avons envisagés jusqu'ici doivent leur importance à des possibilités thérapeutiques dont ils disposent, le climat tropical se

distingue par sa nocivité et par la difficulté d'adaptation de l'Européen.

Sous le climat désertique, l'adaptation est relativement facile, à cause de la possibilité de mise en œuvre d'un mécanisme thermo-régulateur : la perspiration. Mais on sait que ce mécanisme ne peut fonctionner pleinement que lorsque l'état hygrométrique de l'atmosphère y est favorable. Or, ce qui distingue essentiellement le climat tropical, c'est une température élevée avec atmosphère humide.

Cette combinaison entraîne à sa suite tous les autres inconvénients qui tiennent en grande partie à des particularités de la faune et de la flore.

Toute la question de l'acclimatation des européens sous un climat tropical est un problème de thermo-régulation. Il semble bien que cette acclimatation n'est pas toujours possible.

En dehors de ce problème, on trouve peu de modifications chimiques du sang. Il y aurait une diminution de la calcémie, de la cholestérinémie. Par contre, la glycémie semble augmentée.

Bertrand a récemment étudié toutes les modifications que la chaleur humide apporte à l'économie. Il trouve une diminution des éléments figurés du sang, pouvant aller jusqu'à réaliser une anémie climatique et entraînant alors une hypooxygénation de tout l'organisme. L'effet de la chaleur humide serait particulièrement important sur le système nerveux végétatif, dont elle entraînerait l'hypotonie.

On insiste beaucoup sur les modifications hépati-

ques dont la première étape est la congestion. Il est cependant bien difficile de savoir si cette congestion hépatique et les accidents plus graves qui surviennent à sa suite sont dus directement au climat ou à des infections, ou encore à des facteurs alimentaires.

On sait bien que le foie joue un rôle important dans la thermorégulation, mais on ne voit pas comment il pourrait diminuer dans sa valeur fonctionnelle et dans son intégrité anatomique sous cette influence.

Ajoutons encore les innombrables troubles subjectifs dont souffrent les coloniaux, allant de l'inappétence et des petits malaises jusqu'à des manifestations cénesthésiques et même psychiques graves. On comprendra ainsi la complexité du problème climatologique de la colonisation.

* * *

« La Colonie est une maladie chronique » disent les médecins coloniaux. Et il existe en effet une discussion fort difficile à départager sur l'adaptabilité des blancs à des conditions climatiques tropicales.

D'après Ranke, qui a étudié l'influence de ce climat sur lui-même, l'acclimatation est impossible, il n'y a que des degrés plus ou moins grands de résistance selon les individus. Castellani, d'après sa propre expérience, est d'avis diamétralement opposé.

En vérité, il est impossible de répondre actuellement à cette question, et seule l'expérience personnelle de chacun peut la résoudre pour lui-même.

V. — Les sous-climats.

Toute classification des climats est forcément schématique. Lorsqu'une notion dépend de facteurs aussi nombreux que le climat, il nous paraît évident que ces facteurs, en se combinant entre eux, peuvent réaliser des variations très nombreuses.

Opposer les climats maritimes aux climats continentaux est mettre en évidence l'importance de cette vaste surface d'évaporation que constitue la mer dans la régulation des climats. Distinguer les climats d'altitude des climats de plaine est montrer le rôle de la pression atmosphérique, etc. On pourrait ainsi multiplier les classifications, en n'envisageant qu'un seul facteur.

Les climats que nous avons décrits ci-dessus ne nous ont servi que d'exemples et ne font partie d'aucune classification.

* * *

Vaudremer, puis Piéry, enfin récemment le Professeur Bezançon ont insisté sur les différences de climat à des stations se trouvant à la même altitude. Ce sont ces constatations qui ont servi à établir la notion des sous-climats ou de micro-climats.

Notons, d'après Bezançon, la différence entre le versant alsacien et le versant lorrain des Vosges, le premier étant beaucoup plus lumineux. La différence est encore plus grande entre les deux versants des Alpes :

Savoie et Haute-Savoie d'une part, Hautes-Alpes et Alpes-Maritimes d'autre part. Ce dernier versant réalise une combinaison du climat d'altitude et du climat maritime du type méditerranéen. Il en est de même dans les Pyrénées où le versant océanique est radicalement différent du côté du Roussillon et de la Cerdagne.

Pour les climats maritimes, nous avons déjà vu les différences. Mais, même à l'intérieur de ces divisions, des distinctions s'imposent.

L'importance de ces faits pour la climatologie médicale est considérable, mais ne peut encore être pleinement exploitée, faute d'études climato-physiologiques suffisamment poussées. Pour faire de la climato-thérapie une méthode rationnelle, il est indispensable de l'édifier sur des bases physiologiques et pathologiques solides.

CONCLUSIONS

1° L'étude météorologique des climats est appliquée à la biologie et à la médecine sous des formes diverses. La base de ces études doit être la climatophysologie étudiant l'influence des facteurs climatiques sur les êtres vivants. Les applications médicales comprennent la climato-pathologie et la climatothérapie.

2° Nous proposons la définition suivante du climat : c'est l'ensemble des facteurs atmosphériques, géologiques et cosmiques auxquels les êtres vivants se trouvent exposés dans une région donnée.

3° Nous avons étudié d'une façon analytique l'influence des facteurs suivants : altitude, température, lumière, état hygrométrique, régime des vents, électricité atmosphérique, nature du sol et la végétation.

4° Ces facteurs, en se combinant entre eux, peuvent réaliser de multiples climats dont la classification est très difficile. On peut opposer le climat continental au climat maritime, le climat d'altitude au climat de plaine, etc., mais on ne tient compte alors que de trop peu de facteurs.

5^o Nous avons étudié à titre d'exemples le climat d'altitude, le climat maritime, le climat désertique et le climat tropical. Seul le climat d'altitude se montre spécifique dans ses effets physiologiques ; les influences des autres sont soit trop peu connues, soit variables.

6^o Pour que la climato-thérapie devienne une méthode rationnelle de thérapeutique, elle doit être basée sur la climato-physiologie. Nos connaissances dans ce domaine-là sont encore à leurs débuts.

Vu : le Président de la thèse,
BEZANÇON.

Vu : le Doyen de la Faculté,
ROUSSY.

Vu et permis d'imprimer :
le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- AIMES. — *La météoropathologie*. Paris, Maloine, 1932.
- ANGOT. — *Traité élémentaire de météorologie*. Paris, Gauthier-Villars, 1907.
- BERNHARD. — Des Licht in Hochgebirge. *D. Med. Woch.*, 4 déc. 1931.
- BERTRAND. — Quelques considérations sur la physiologie pathologique coloniale. *La Nutrition*, 1931, p. 477.
- BEZANÇON. — La notion du climat dans le traitement de la tuberculose pulmonaire. *Monde méd.*, nov. 1931.
- BINET (L.). — L'excitant lumineux in *Questions physiologiques d'actualité*. Paris, Masson, 1928.
- BRUNING. — Einwirkungen der sonnenarmen Zeit auf Haut und Schleimhäute. *D. Med. Woch.*, 2 déc. 1932.
- FOVEAU DE COURMELLES. — Les phototoxies. *Bull. Path. comp.*, 10 déc. 1929.
- JAUSION. — Les mélanopathies. *II^e Congr. intern. Lumière*, août 1932.
- LANGE. — Depressionszustände in sonnenarmer. Zeit. *D. Med. Woch.*, 2 déc. 1932.
- LOEWY. — Ueber Klimatophysiologie. Leipzig, Thieme, 1931.
- MONGE. — L'érythrémie des altitudes. *Arch. mal. cœur et vaisseaux*, oct. 1929.

- NONNENBRUCH. — Kontrindikationen gegen das Winterklima. *D. Med. Woch.*, 4 déc. 1932.
- OORDT (V.). — Physikal. Ther. inneren Krankheiten. Berlin, 1920.
- PALMA. — *Arch. ital. di Chir.*, avril 1931.
- RAVINA. — La climatologie. *Presse méd.*, 17 juin 1933.
- RICHET (fils). — Physiologie de l'altitude. in *Quest. biol. d'actualité*.
- RUDDER (De). — Der Wintergipfel der Krankheiten. *D. Med. Woch.*, 2 déc. 1932.
- SCHORER. — *Schw. Med. Woch.*, 2 mai 1933.
-

